

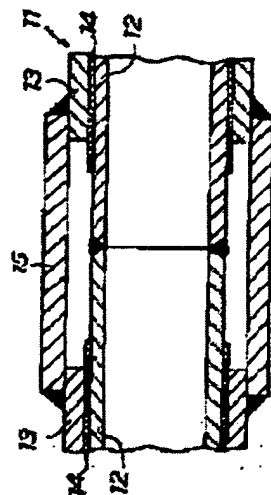
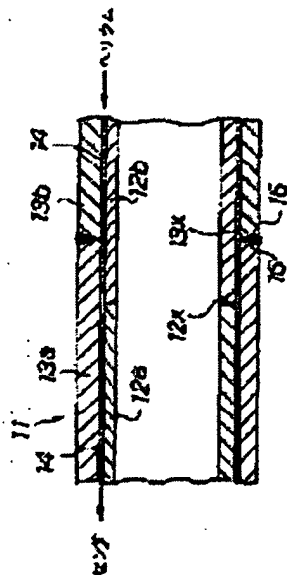
# STRUCTURE FOR JOINING DOUBLE TUBE

Patent number: JP8155540  
 Publication date: 1996-06-18  
 Inventor: KOMATA (PRE)  
 Applicant: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
 Classification:  
 International: F28F9/26; B21C37/08; B23K20/00; B23K20/12; G21C102; F28F9/26; B21C37/08; B23K20/00; B23K20/12; G21C100; (IPC1:7) B21C37/08; B23K20/00; B23K20/12; F28F9/26  
 Application number: JP19940304480; 19941208  
 Priority number(s): JP19940304480; 19941208  
 View JNPADOC patent family  
 View forward citations

Report a data error here

## Abstract of JP8155540

**PURPOSE:** To provide a structure for joining double tubes, in which the crack of one side of the joined part in the inner and the outer tubes is not propagated to the other joined part, these are not broken in the same breaking mode and the outer diameter of the tube is not enlarged. **CONSTITUTION:** The double tube 11 is formed by interposing a heat transferring member 14 between the inner tube 12 flowing fluid body in the tube and the outer tube 13 contacting with the fluid body at out of the tube and mutually joining the inner tubes and the outer tubes in the double tube 11. Then, the position of the joining part 12x of the mutual inner tubes 12 and the position of the joining part 13x of the mutual outer tubes 13 are different in the axial direction. Further, the joining parts 12x, 13x of the inner tubes 12 and the outer tubes 13 are joined with a different welding method.



---

1/9/1

010840434    \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-337387/199634

XRAM Acc No: C96-106671

XRPX Acc No: N96-284200

Connection structure for double tube for liq. sodium@  
coolant in fast breeder reactor - formed from inner tube outer tube with  
heat conducting fluid in between

Patent Assignee: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (ISHI )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8155540	A	19960618	JP 94304490	A	19941208	199634 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94304490 A 19941208

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8155540	A	5	B21C-037/08	

Abstract (Basic): JP 8155540 A

A connection structure of a double tube is formed from an inner tube where fluid flows, an outer tube and a heat conductive member installed between the tubes. A joint position where the inner tubes are joined mutually and joint position where the outer tubes are joined mutually are differentiated for other in an axial direction mutually are differentiated for other in an axial direction. Joined portion between the inner and outer tubes is welded by other kind of welding method.

USE - Used for a double tube for fluid Na as cooling material in fast breeder reactor.

ADVANTAGE - Crack in the joint portion of one of inner tubes and outer tubes is restrained to propagate to other joint portion.

Dwg.1/6

Title Terms: CONNECT; STRUCTURE; DOUBLE; TUBE; LIQUID; SODIUM; COOLANT; FAST; BREEDER; REACTOR; FORMING; INNER; TUBE; OUTER; TUBE; HEAT; CONDUCTING; FLUID

Derwent Class: K05; M21; P51; P55; Q78

International Patent Class (Main): B21C-037/08

International Patent Class (Additional): B23K-020/00; B23K-020/12; F28F-009/26

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): K05-B07E; M23-E

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2001 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

---

© 2001 The Dialog Corporation plc

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-155540

(43) 公開日 平成8年(1996)6月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 C 37/08	A			
B 2 3 K 20/00	3 1 0 E			
20/12	G			
F 2 8 F 9/26				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-304490

(22) 出願日 平成6年(1994)12月8日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 小俣 一平

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石  
川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ  
ングセンター内

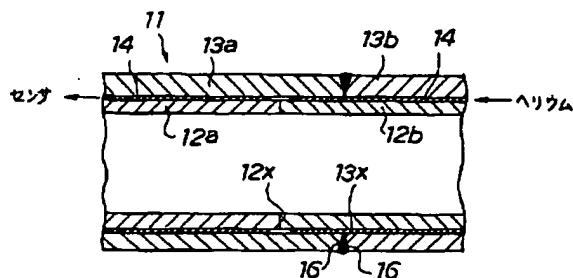
(74) 代理人 弁理士 網谷 信雄

(54) 【発明の名称】 二重管の接続構造

(57) 【要約】

【目的】 内外管の一方の接合部の亀裂が他方の接合部に伝播せず、これらが同じ破損モードで破損せず、且つ管の外径が大きくなならない二重管の接続構造を提供する。

【構成】 管内流体が流れる内管12と管外流体に接する外管13との間に伝熱部材14を介して二重管11を形成し、その二重管11の内外管同志を接続する二重管11の接続構造において、内管12同志の接合部12xの位置と外管13同志の接合部13xの位置とを軸方向に異ならせると共に、それら内外管12、13の接合部12x、13xを異なる溶接方法で接合したことを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 管内流体が流れる内管と管外流体に接する外管との間に伝熱部材を介して二重管を形成し、その二重管の内外管同志を接続する二重管の接続構造において、内管同志の接合位置と外管同志の接合位置とを軸方向に異ならせると共に、それら内外管の接合部を異なる溶接方法で接合したことを特徴とする二重管の接続構造。

【請求項2】 上記内管同志が拡散または摩擦溶接で接合された請求項1記載の二重管の接続構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、内管と外管との間に伝熱部材を介した二重管の接続構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高速増殖炉の冷却材である液体ナトリウムは、図6に示す蒸気発生器1に導かれ、伝熱管2内を流れる水と熱交換してこれを蒸気化させる。この蒸気は、図示しないタービンに導かれ、タービンに接続された発電機を駆動する。

【0003】 蒸気発生器1は、容器3内に液体ナトリウムを導入するNa入口管4と、容器3内の液体ナトリウムを排出するNa出口管5とを備えている。また、容器3の上部には、水導入管6が設けられ、水導入管6の下部には、複数の管からなる管束7が接続されている。管束7は、容器の下方に延出された連絡管8に接続されている。連絡管8は、容器3の底部近傍上方に折り返され、その先端部8aが底部近傍から上部へ螺旋状（ヘリカルコイル状）に巻回された伝熱管2に接続されている。伝熱管2の上端部は、容器3の上方に延出された管束9に接続され、この管束9は、容器3の上部に設けられた蒸気排出管10に接続されている。この構成によれば、水導入管6から導入された水は、管束7および連絡管8を通して伝熱管2に導かれ、この伝熱管2において容器3内の液体ナトリウムと熱交換して蒸気になり、管束9および蒸気排出管10を通して排出される。

【0004】 かかる蒸気発生器1においては、ナトリウムと水とが接すると急激に温度が上昇する虞があるため、上記管束7、9、連絡管8および伝熱管2は、全て図4に示す二重管構造になっている。二重管11は、内部に水または水蒸気が流れる内管12と、内管を覆うように設けられた外管13と、これら内外管12、13の間に介設された伝熱部材14とから構成されている。図5は伝熱部材14を示す図である。この構成によれば、外管13の外側のナトリウムの熱は直接伝達するのではなく、伝熱部材14を介して内管12の内部の水に伝達される。また、内外管12、13のいずれかに亀裂が生じた場合には、ナトリウムまたは水が伝熱部材14の部分に染み出すため、これを検出することでいずれかの管12、13の亀裂の有無を判断できる。

【0005】 ところで、上記二重管1の接続構造として、図2または図3に示す構造が知られている。図2に示す構造は、先ず内管12同志の接合部近傍の外管13および伝熱部材14を取り除き、そこに図示しない溶接機器を外側から近付けて内管12同志をTIG溶接等により接合した後、外管13の外周にスリーブ15を取り付け、スリーブ15と外管13とを隅肉溶接したものである。図3に示す構造は、内管12同志と外管13同志とを同一断面で拡散接合により接合したものである。

## 10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の二重管の接続構造には以下の問題点がある。

【0007】 図2に示す構造では、外管13の外周にスリーブ15を取り付けるため、二重管11の外径が大きくなり、隣接する二重管11のピッチを広くせざるを得ない。また、接続後、その二重管11を図示しないパイプベンダー（管曲げ装置）で挟んでヘリカルコイル状に曲げ成形するが、その際にスリーブ15の出張り部があると成形しにくい。

20 【0008】 図3に示す構造では、内管12同志と外管13同志との接合部が同一断面にあるため、仮に一方の接合部に亀裂が生じた場合、その一方の接合部の亀裂が他方の接合部に伝播する虞がある。また、内管12同志と外管13同志とを同一の接合方法によって接合しているため、仮に一方の接合部が破損した場合、それと同じ破損モードで他方の接合部が破損する虞がある。

30 【0009】 以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、内外管の一方の接合部の亀裂が他方の接合部に伝播せず、これらが同じ破損モードで破損せず、且つ管の外径が大きくならない二重管の接続構造を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明は、管内流体が流れる内管と管外流体に接する外管との間に伝熱部材を介して二重管を形成し、その二重管の内外管同志を接続する二重管の接続構造において、内管同志の接合位置と外管同志の接合位置とを軸方向に異ならせると共に、それら内外管の接合部を異なる溶接方法で接合して構成されている。

40 【0011】 また、上記内管同志が拡散または摩擦接合で接合されていてもよい。

## 【0012】

【作用】 上記構成によれば、内管同志の接合位置と外管同志の接合位置とが軸方向に異なっているので、一方の接合部の亀裂が他方の接合部に伝播することはない。また、内外管の接合部が異なる溶接方法で接合されているので、これらが同じ破損モードで破損することはない。また、外管の外周にスリーブ等が取り付けられる必要がないので、管の外径が大きくなることはない。

## 50 【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0014】図1に示す二重管11は、高速増殖炉の冷却材（ナトリウム）と熱交換して蒸気を発生する図6に示すヘリカルコイル型二重管蒸気発生器1に用いられるものであり、内部に水または水蒸気が流れる内管12と、外部の液体ナトリウムに接する外管13と、これら内外管12、13の間に介設された金属製の伝熱部材14（伝熱メッシュ）とから構成されている。この二重管11は、ヘリカルコイル型二重管蒸気発生器1の管束7、9、連絡管8および伝熱管2に用いられる。上記二重管11は、伝熱管2同志の接続部、連絡管8と管束7との接続部、連絡管8と伝熱管2との接続部にて、図1に示す構造によって接続される。

【0015】図示するように、内管12同志の接合部12xの位置と外管13同志の接合部13xの位置とが軸方向に異ならされていると共に、それら内外管12、13の接合部12x、13xが異なる溶接方法で接合されている。内管12同志は、その接合位置の近傍の伝熱部材14が取り除かれ、拡散溶接によって接合されている。拡散溶接は、内管12同志の接合面を平滑に加工したのち接合面同志を所定の圧力で押し付け、その接合面を外管13の周りに巻き付けた図示しないヒータで加熱して行う。これにより、接合面の双方の原子が拡散して接合される。なお、接合面の間に比較的低融点のインサート材を挟んで溶接面の拡散を補助してもよい。

【0016】また、内管12同志を摩擦溶接してもよい。摩擦溶接は、一方の管12a、13aを固定して他方の管12b、13bを回転させながら押し付けるか、双方の管12a、13aと12b、13bとを相対的に逆回転させながら押し付けて行う。但し、内管12同志を通常のTIG溶接等により接合することはできない。何故なら、内管12の外側には外管13が被嵌されているため、溶接装置を外側から内管12同志の接合部12xに近付けることができないからである。よって、内管12同志の接合は、溶接装置を接合部12xに近付ける必要のない拡散溶接または摩擦溶接に限られる。

【0017】他方、外管13同志は、内管12同志の接続部12xから軸方向に所定距離を隔てて、内管12同志とは異なった溶接によって接合されている。本実施例では、外管13同志はTIG溶接により接合されている。TIG溶接は、外管13同志の接合部13xに開先16を形成し、その開先16に図示しない溶接装置を外側から近付けて行う。なお、このとき、内管12同志を拡散または摩擦溶接した際に生じた軸方向の縮みを、開先16の間隔を調節して吸収することができる。また、外管13同志の溶接は、上記TIG溶接には限らず、溶接装置を外側から溶接部13xに近付けて行うレーザ溶接やMIG溶接などであってもよい。

【0018】上記構成によれば、内管12同志の接合位

置と外管13同志の接合位置とが軸方向に異なっているため、図3に示す従来技術のように一方の接合部12x又は13xの亀裂が他方の接合部13x又は12xに伝播することはない。また、内外管12、13の接合部12x、13xが異なる溶接方法で接合されているので、これらが同じ破損モードで破損することはない。すなわち、仮に何等かの原因により一方の管12又は13の接合部12x又は13xに亀裂が入ったとしても、これと同じ原因で直ちに他方の管13又は12の接合部13x又は12xに亀裂が生じることはない。このように、接合部12x、13xの双方に亀裂が生じることはないため、安全性がより向上する。

【0019】また、外管13の外周に図2に示すようなスリーブ15等を取り付ける必要がないので、二重管11の外径が大きくなることはない。よって、二重管11の管ピッチを狭めることができると共に、接続後の二重管11をパイプベンダーによって挟んでヘリカルコイル状に曲げ成形する際の成形性が良好となる。

【0020】上記内管12と外管13との間の伝熱部材14は、外管13の外側の液体ナトリウムの熱を内管12の内側の水に伝達する熱伝達部材であると共に、いずれかの管12または13の接合部12xまたは13xに亀裂が生じた際に侵入する流体（ナトリウム又は水）を軸方向に案内する通路となる。よって、伝熱部材14は、十分な通気性・通液性を発揮できるように、図5に示すように金属繊維束17を編み込んで形成されている。

【0021】また、内管12と外管13の間には、二重管11の一端から他端に向けてキャリアガス（ヘリウム等の不活性ガス）が流されており、いずれかの管12又は13の接合部12xまたは13xに亀裂が生じた際に侵入する流体（ナトリウム又は水）を伝熱部材14を通して二重管11の他端側に搬送するようにしている。そして、二重管11の他端側に設けられたセンサ（図示せず）によって、キャリアガス中の成分を分析することにより、内管12または外管13の接続部12xまたは13xの亀裂を検出している。

【0022】なお、内管12内の水または水蒸気の圧力は150～200Kg/cm<sup>2</sup>程度であり、外管13外のナトリウムの圧力は2～3Kg/cm<sup>2</sup>程度となっているため、内外管12、13のいずれかの接続部12x、13xに亀裂が生じた場合に漏洩する水、水蒸気またはナトリウムを内管12と外管13との間に引き込むためには、キャリアガスの圧力を上記圧力（2～3Kg/cm<sup>2</sup>）より低く設定する必要がある。

【0023】

【発明の効果】以上要するに本発明に係る二重管の接続構造によれば、次のような優れた効果を発揮できる。

【0024】(1) 内外管の一方の接合部の亀裂が他方の接合部に伝播することなく、これらの接合部が同じ破

損モードで破損することがないため、安全性をより向上させることができる。

【0025】(2) 接合部の管の外径が大きくなることはない、二重管の管ピッチを狭めることができると共に、接続後の二重管を曲げ成形する際の成形性を良好とできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す二重管の接続構造の側断面図である。

【図2】従来例を示す二重管の接続構造の側断面図である。

【図3】別の従来例を示す二重管の接続構造の側断面図

である。

【図4】二重管の断面図である。

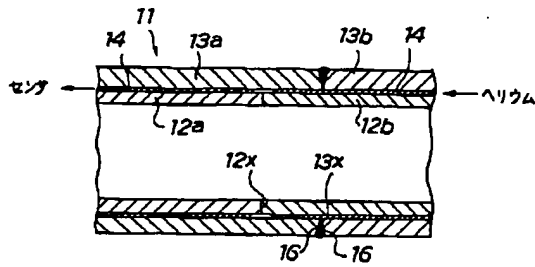
【図5】伝熱部材の平面図である。

【図6】ヘリカルコイル型二重管蒸気発生器の概略図である。

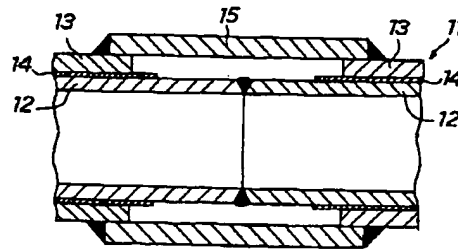
【符号の説明】

- 11 二重管
- 12 内管
- 12x 接合部
- 13 外管
- 13x 接合部
- 14 伝熱部材

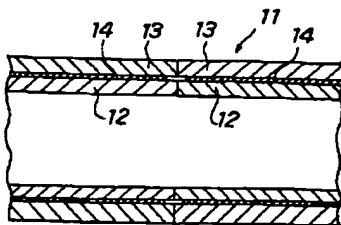
【図1】



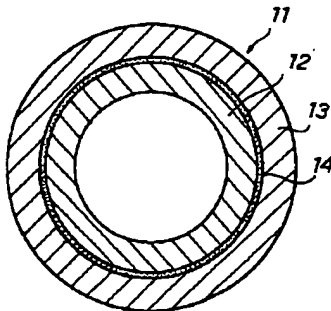
【図2】



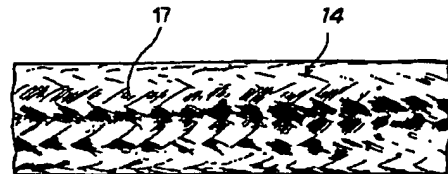
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

